السيارة

كيف تعمل

محمود توفيق

2013



دار الشروق

كيف تعمل السيارة

سلسلة الشروق العلمية

كيف تعمل

السيارة

إعداد

دكتور: أنور عبد الواحد

مهندس: عادل المعلم

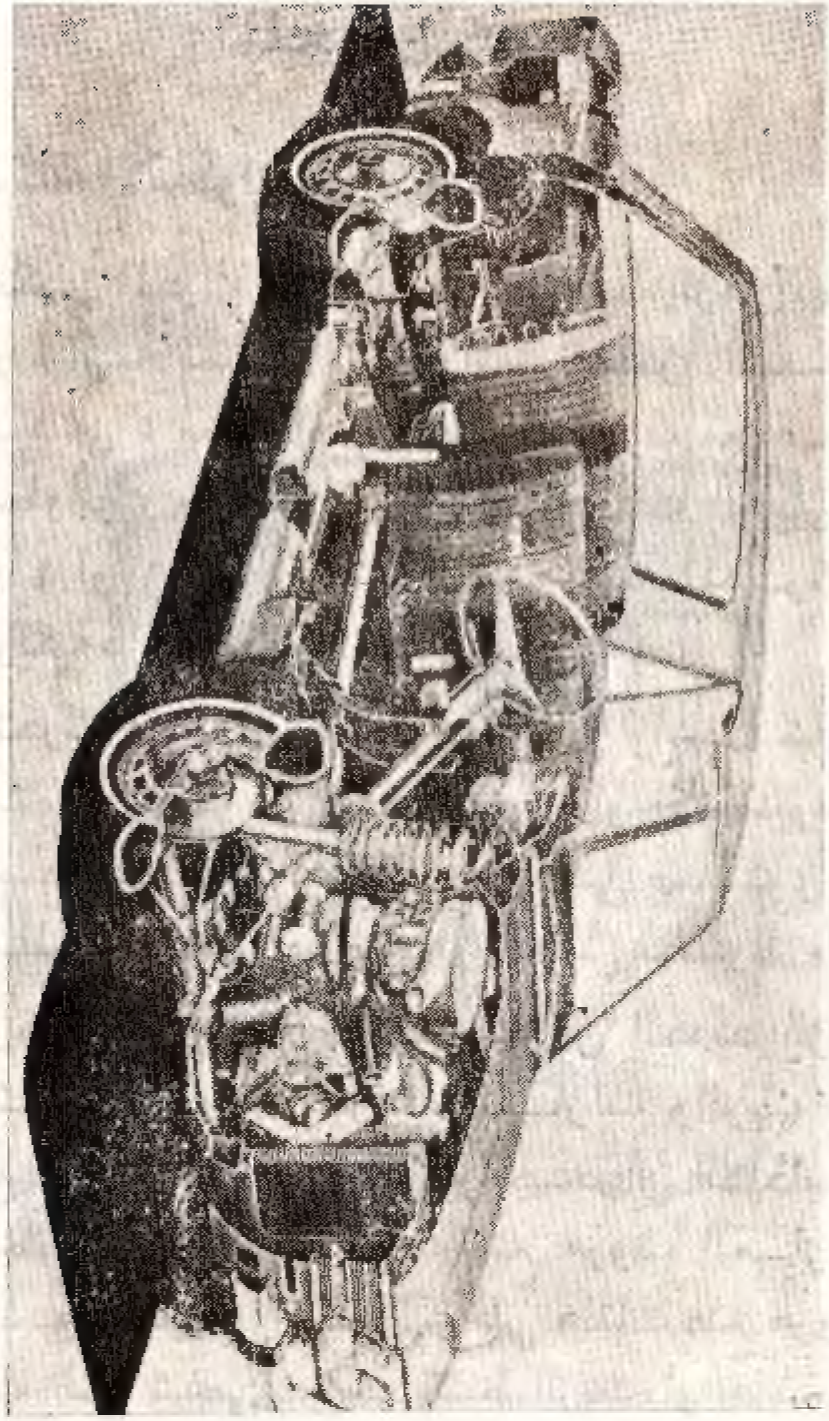
دار الشروق

بيروت : ص.ب : ٨٠٦٤ - هاتف : ٣١٥٨٥٩ - ٣١٥١٠١ - برقيا : داشروق

القاهرة : ١٦ شارع جواد حسني - هاتف : ٧٥٤٣١٤ - برقيا : شروق القاهرة

الطبعة الثانية
١٣٩٩هـ - ١٩٧٩م

المحتويات



مقدمة

السيارة هى احدى وسائل النقل الميكانيكية ، وتتكون من العديد من المجموعات والأجزاء المتنوعة التى يقوم كل منها بعمل خاص •

المحرك ينتج طاقة الحركة اللازمة للسيارة •

و**مجموعات نقل الحركة** [القابض (الدبرياج) ـ صندوق التروس ـ عمود نقل الحركة ـ المحورين الخلفين] تنقل الحركة من المحرك الى الاطارين الخلفيين ليحركا السيارة الى الأمام أو الخلف •

مجموعة التوجيه يستخدمها قائد السيارة فى توجيه السيارة أينما يريد •

وتعمل **مجموعة الفرامل** على ابطاء السيارة أو ايقافها تماما حسب رغبة القائد •

وتحمل **مجموعة التعليق** السيارة على الاطارات بحيث تضعف وتقلل من وصول الاهتزازات والرجات الناشئة من وعورة الطريق الى السيارة •

وسنتعرف معا خلال الكتاب على كل مجموعة وكيفية قيامها بالعمل المطلوب منها •

ويعتبر المحرك أهم هذه المجموعات وأكثرها أجزاءا ، لذلك سوف نستغل عددا كبيرا من الصفحات لدراسته •

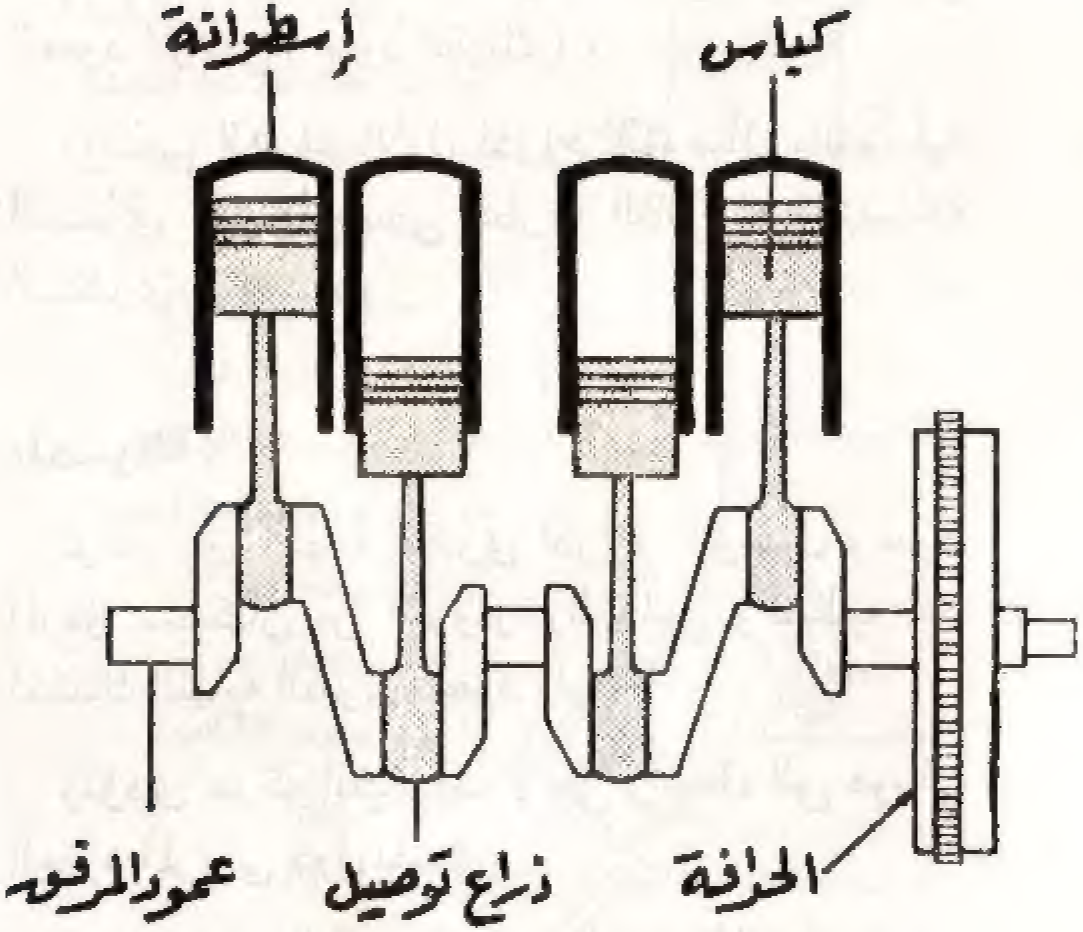
المحــــرك

١ ـ كتلة الاسطوانات والكباسات

يتكون المحرك من كتلة من الحديد الزهر بهـا مجار رأسية تسمى الاسطوانات نظـرا لشـكلها الهنــدسى ، وتتنــاسب قدرة المحــرك مع عــدد الاسطوانات وحجمها • ومعظم محركات السيارات ذات ٤ أو ٦ أسطوانات ولـكن غالبية المحــركات الأمريكية ذات ٨ أسطوانات •

يتحرك داخل كل أسطوانة لأعلى وأسفل كباس (بستم) يصنع من الحديد الزهر أو الألومنيوم ، وتســمى حــركة الــكباس من أعلى مســتوى له بالأسطوانة لأدنى مستوى أو العكس بالشوط •

تركب حول كل كباس حلقات من الحديد الزهر (الشنابر) لتمنــع هروب الغــازات والزيت بين السطح الخارجى للــكباس والجــدران الداخليــة للأسطوانة ، وتركب حلقات منع هروب الغــازات ـ وتسمى حلقات الضغط ـ أعلى حلقات منع هروب الزيت التى تسمى حلقات كشط الزيت أو حلقــات الزيت •



٢ ـ اذرع التوصيل وعمود المرفق

ويتصل بالكباس عن طريق محور (بنز) أحد طرف ذراع مصنوع بطريقة خاصة ويسمى ذراع التوصيل ، بينما يركب الطرف الثانى للذراع على العمود المرفقى (عمود الكرنك) •

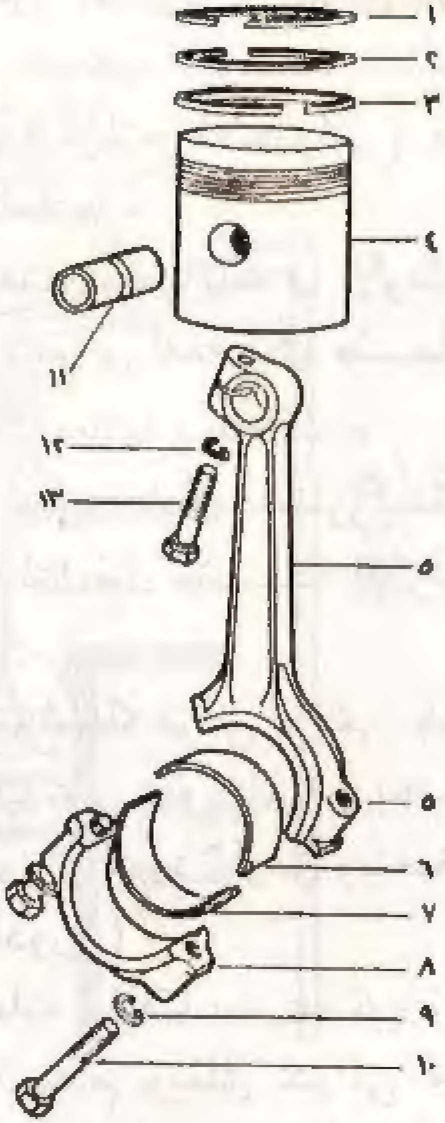
ويسمى الطرف الأول لذراع التوصيل بالنهاية الصغرى ، بينما يسمى الطرف الثانى له بالنهاية الكبرى •

ملحوظة :

تركب بين النهاية الكبرى لذراع التوصيل وعمود المرفق سبيكتان من البرونز والنحاس والصلب لمنع احتكاك النهاية الكبرى بعمود المرفق •

وتؤدى حركة الكباسات لأعلى وأسفل الى دوران العمود المرفقى حول نفسه •

ويركب على الطرف الخلفى للعمود المرفقى قرص كبير يسمى الحدافة (الفولان) ، يقوم بتخزين طاقة الحركة الزائدة ثم ارجاعها للمحرك عند احتياجه لها •



١ ـ حلقة الضغط العلوية
٢ ـ حلقة الضغط السفلية
٣ ـ حلقة كشط الزيت
٤ ـ الكباس
٥ ـ ذراع التوصيل
٦ ـ السبيكة العلوية
٧ ـ السبيكة السفلية
٨ ـ غطاء النهاية الكبرى
٩ ـ ورده
١٠ ـ مسمار
١١ ـ محور الكباس
١٢ ـ ورده
١٣ ـ مسمار

٣ ـ الصمامات وعمود الحدبات* (الكامات)

لكل أسطوانة فى المحرك صمامان ، يسمح أحدهما عند فتحه بدخول خليط من الهـواء والبنزين الى الأسطوانة ويسمى صمام السحب ، ويسمح الثانى عند فتحه بخروج العادم (نواتج الاحتراق) من الأسطوانة ويسمى صمام العادم •

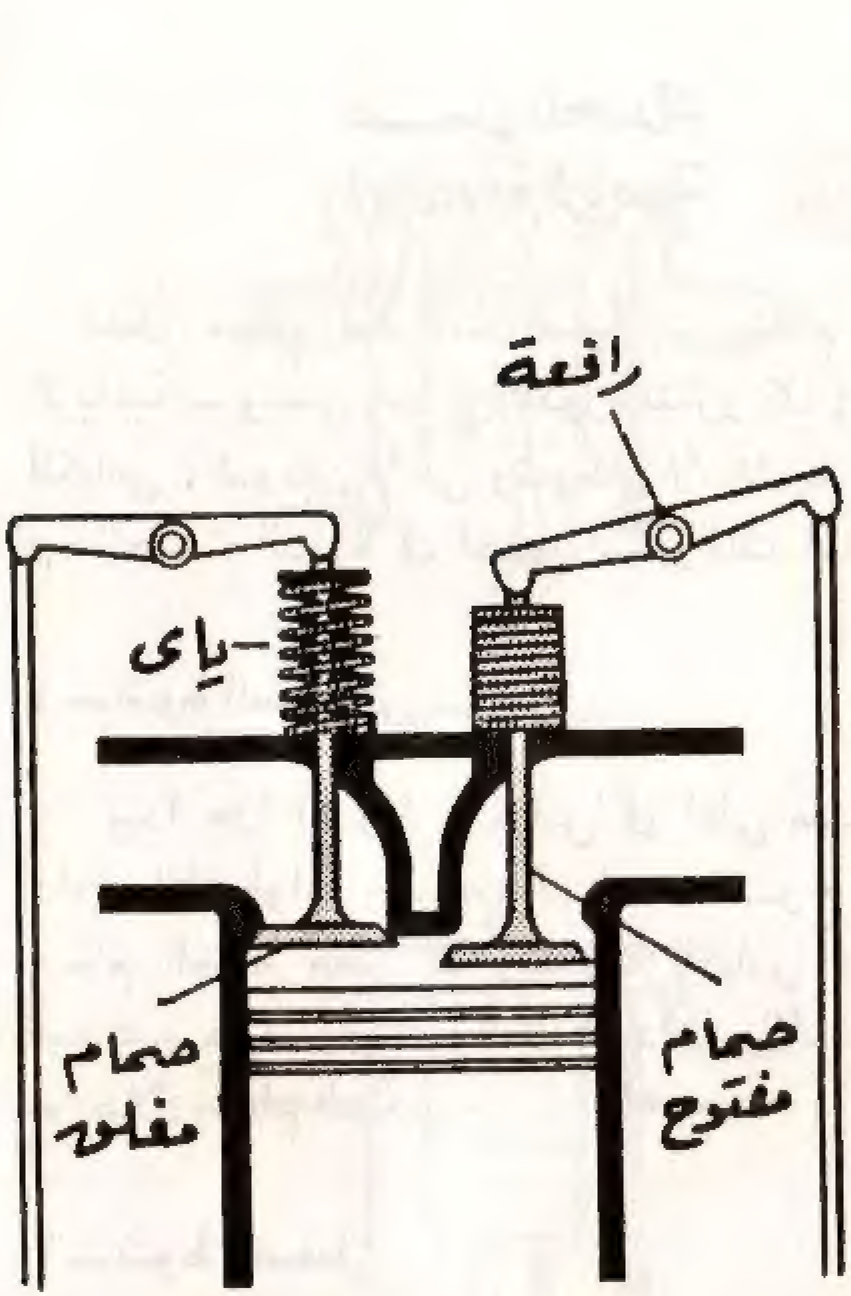
ويقوم عمود الحدبات بفتح الصمامات فى الأوقات المناسبة عن طريق ذراع دفع ورافعة لكل صـمام بينما تقوم يايات الصمامات بغلقها بعد ذلك •

وعمود الحـدبات هو عمود علية حدبتان لـكل اسطوانة وحـدبة اضافية لتشغيل مضـخة البنزين كما سنعرف فيما بعد •

ويدور عمود الحدبات بواسطة ترس مركب عليه ومعشق مع ترس ثان مركب على عمود المرفق بحيث يدور عمود الحدبات عند دوران عمود المرفق وبنصف سرعته (المحركات رباعية الدورة) •

وتتم عملية فتح الصمامات وغلقها بسرعة كبيرة ، ففى ثانية واحدة يفتح الصمام ويغلق حوالى ٤٠ مرة ـ حسب سرعة دوران المحرك ـ وهذا يعطيك فكرة عن سرعة العملية والدقة المطلوبة فيها •

* الحدبة : ترس شبه دائرى .



عـمل المحـرك
ذو الدورة الرباعية

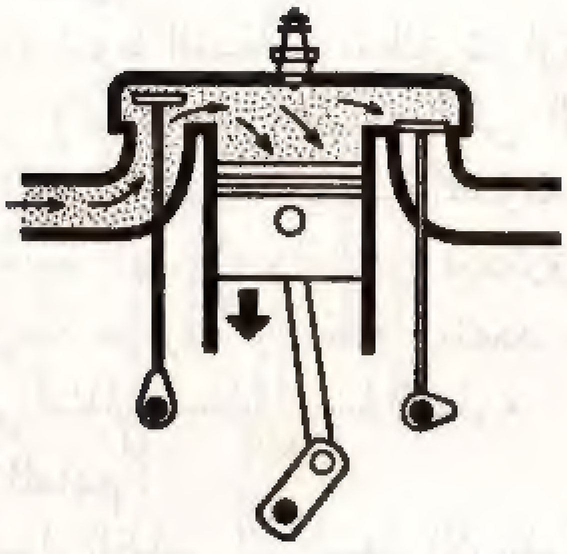
تعمل معظم محركات السيارات بنظام الدورة الرباعية ـ ويعنى هذا ان الدورة تتكرر كل ٤ أشواط للكباس ، شوطان لأعلى وشوطان لأسفل ـ فلنتابع معا أحداث الدورة فى احدى اسطوانات المحرك :

١ ـ شوط السحب :

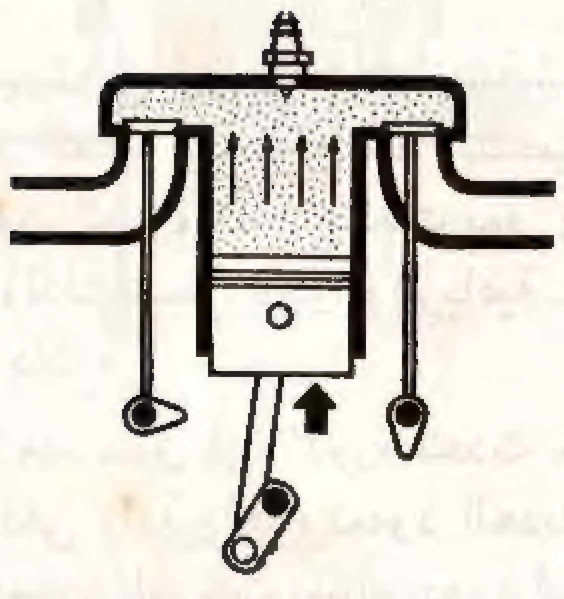
يبدأ هذا الشوط والكباس فى أعلى مستوى له داخل الأسطوانة وصمام السحب مفتـوح بينمـا صمام العادم مغلق ـ ويتحرك الكباس لأسـفل فيسحب خليط الهواء والبنزين داخل الأسـطوانة من خلال صمام السحب •

٢ ـ شوط الضغط :

بعد وصول الكباس الى أسفل الأسطوانة فى نهاية شوط السحب ، يغلق صمام السحب ويبدأ الكباس فى التحرك لأعلى ضاغطا خليط الهواء والبنزين •



شوط السحب



شوط الضغط

٣ ــ شوط العمل :

قبل نهاية شوط الضغط ، تنطلق شرارة بين قطبى شمعة شرر (بوجيه) مركبة أعلى الأسطوانة (سنعرف فيما بعد كيفية حدوث الشرارة) لتشعل خليط الهواء والبنزين فيحترق منفجرا وترتفع درجة حرارته وضغطه ويتمدد بقوة دافعا الكباس الى أسفل ومعطيا شوط العمل •

٤ ــ شوط العادم :

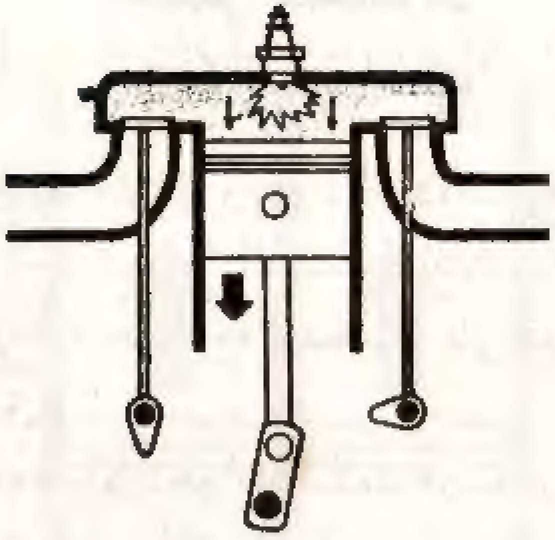
بعد وصول الكباس الى أسفل الأسطوانة فى نهاية شوط العمل ، يفتح صمام خروج العادم ويطرد الكباس أثناء حركته لأعلى غازات العادم من خلال صمامها •

وعندما يصل الكباس لأعلى فى نهاية شوط العادم يغلق صمام العادم ويفتح صمام السحب •

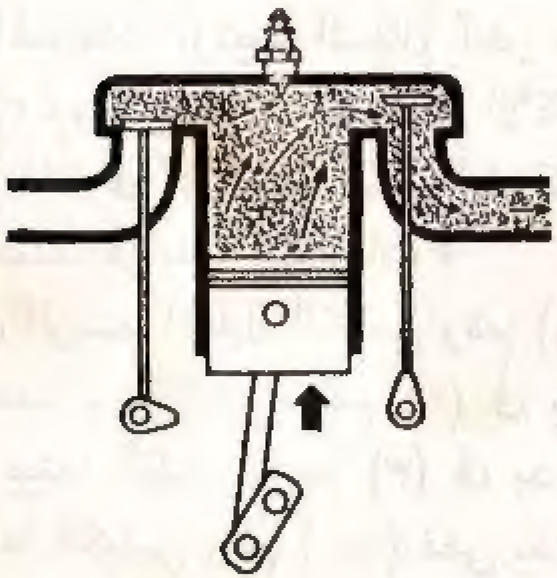
وهنا تكون الدورة قد استكملت بعد ٤ أشواط للكباس ــ ولذلك تسمى بالدورة الرباعية ــ ثم تتكرر الدورة بعد ذلك •

ويتضح مما سبق أن الدورة تحدث خلال لفتين للعمود المرفقى ولفة واحدة لعمود الحدبات •

وتعمل بعض المحركات بنظام دورة أخرى هى الدورة الثنائية ــ وفيها تتكرر الدورة كل شوطين



شوط العمل



شوط العادم

للكباس ــ وغالبا ما تستعمل هذه الدورة فى محركات الموتوسيكلات •

عمل محرك
ذو ٤ إسطوانات

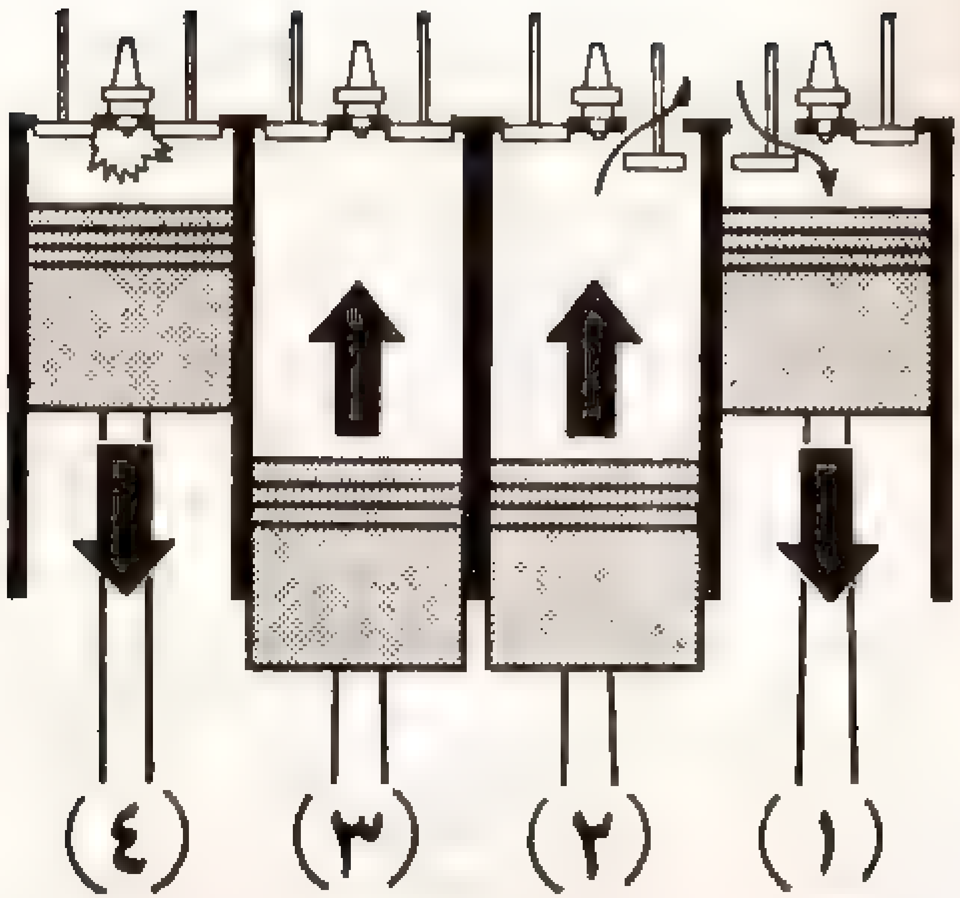
يصمم عمود المرفق وعمود الحدبات بحيث تتوالى أشـواط العمـل من الاسـطوانات بترتيب معين وبفواصل زمنية متساوية للحصول على دوران منتظم لعمود المرفق •

واذا رقمنا الأسطوانات كما هو مبين بالشـكل فاننا نجد ترتيب الاشعال أو ترتيب أشواط العمل من الاسطوانات هو : ١ ـ ٣ ـ ٤ ـ ٢ وقد نجد فى بعض المحركات ترتيب اشعال آخر هو : ١ ـ ٢ ـ ٤ ـ ٣ ، ولكن الترتيب الأول هو الأكثر شيوعا •

وبالطبع فانه فى أى لحظة يكون لكل كباس وضعا خاصا به مختلف عن بقية الكباسات •

فنجد فى الرسم المقابل الكباس رقم (١) فى بداية شوط السحب ، والكباس رقم (٢) فى بداية شوط العادم ـ بينما الكباس رقم (٣) فى بداية شـوط الضغط ، أما الكباس رقم (٤) ففى بداية شـوط العمـل •

ويمكننا من التحليل السابق معرفة فائدة الحدافة فهى تختزن طـاقة الحركة الزائدة أثنـاء شـوط



عمل أحد الكباسات ثم تدفع بها الى العمود المرفقى ليستمر فى الدوران وادارة الأجـزاء المختلفـة فى الفترات التى بين أشواط عمل الكباسات •

مجموعة البنزين :

يحتاج المحرك الى الهواء والبنزين حتى يعمـل ، وسنتتبع الآن معا كيفية وصول خليط الهواء والبنزين الى المحرك ـ تتكون مجموعة البنزين من الآتى :

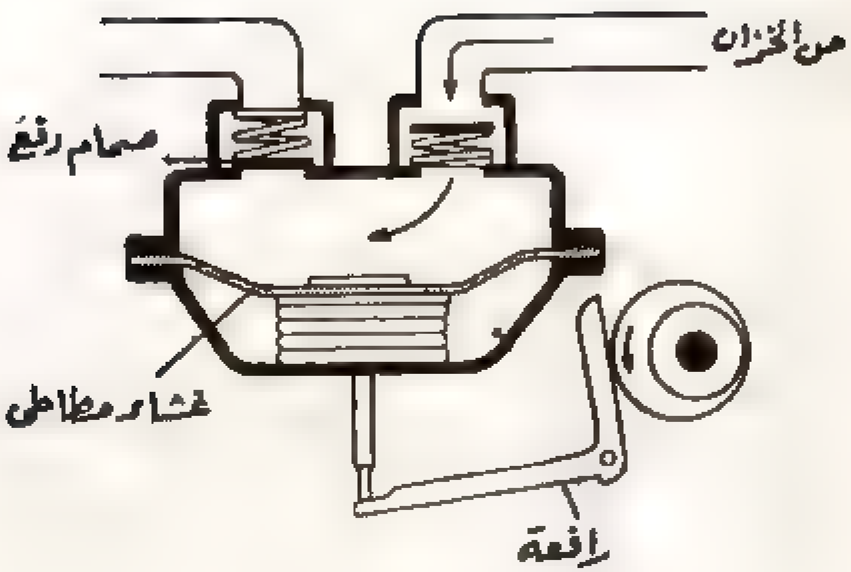
١ ـ خزان البنزين (التنك) •
٢ ـ مضخة البنزين (طلمبة ـ رداخ) •
٣ ـ مغذى (كربوراتير) •

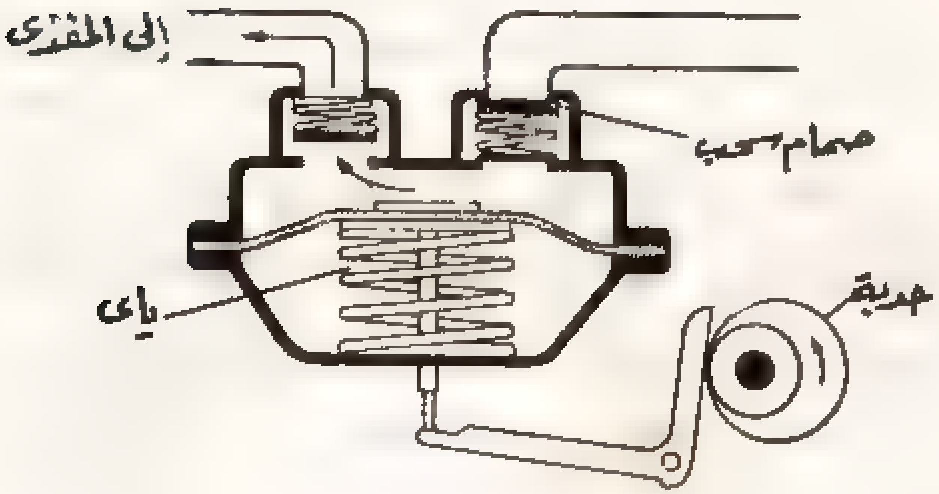
الخـزان : يركب عادة فى مؤخرة السيارة من أسفل، وكمية البنزين التى تملأه تكفى لأن تقطع السيارة مسافة تتراوح بين ٢٠٠ الى ٤٠٠ كم حسب سعة الخزان وطراز السيارة وحالتها •

المضـخة : وظيفتها سحب البنزين من الخـزان ودفعه الى أعلى مقدمة السيارة حيث يوجد المغذى•

وهناك نوعان من المضخات ، ميكانيكية وكهربية، والمضخات الميكانيكية هى الأكثر شيوعا •

وتعمل المضخة الميكانيكية بواسطة حدبة خاصـة بها على عمود الحدبات ، فعند دوران العمود تحرك الحدبة غشاء مطاطيا (الرداخ) بواسـطة رافعـة لأسفل ، ثم يقوم ياى بعد دوران الحدبة بارجاع الغشاء المطاطى لأعلى ، وحركة الغشاء لأسفل ولأعلى





تفتح وتغلق صـمامى سحب ودفع المضـخة على التوالى ، مما يؤدى لسحب البنزين من الخـزان ودفعه الى المغذى •

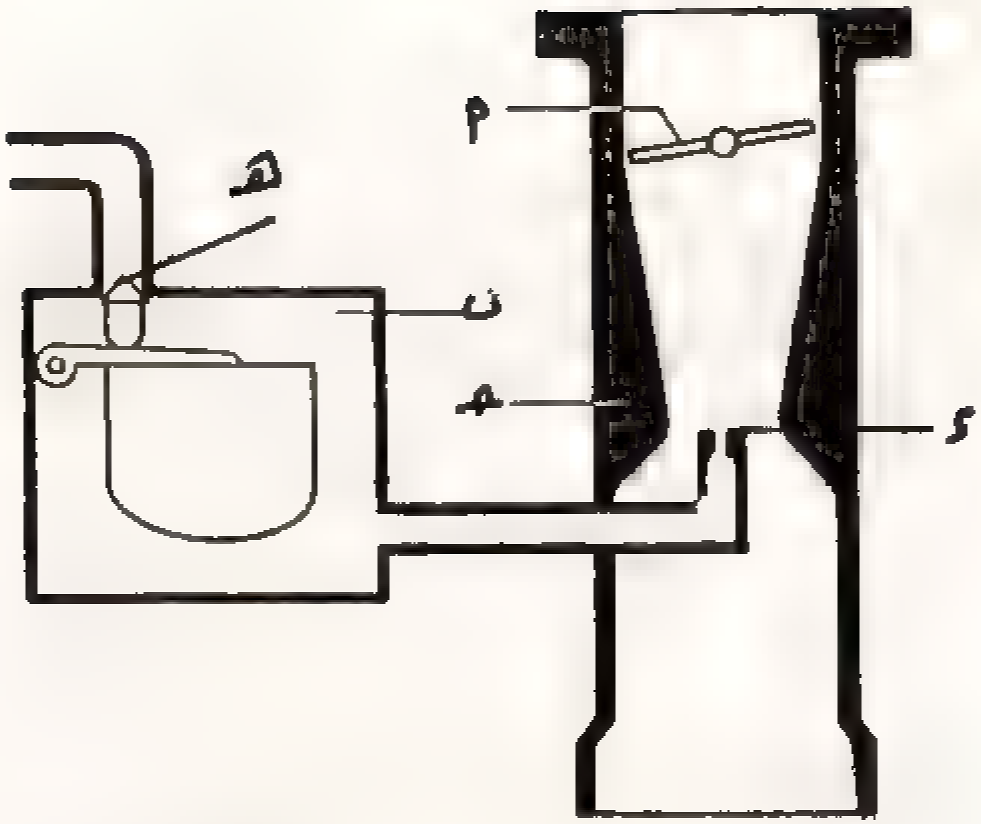
المغذى : وظيفة المغذى هى خلط الهواء بالبنزين ثم دفع الخليط الى الاسطوانات ليحترق ويعطى طاقة حرارية .

ونسبة الهواء الى البنزين فى الخليط (بالوزن) حوالى ١٥ : ١ وتتغير النسبة بتغير درجة الحـــرارة وظروف تشغيل المحرك ، واذا زادت النسبة عن ١٥ وصف الخليط بأنه غنى ، واذا قلت وصف الخليط بأنه ضعيف .

ويتكون المغذى فى أبسط صوره من أنبوبة يمـــر خلالها الهواء ، وفونية قطرها صـــغير فى وسط الأنبوبة يخرج منها البنزين ليتبخر ويختلط بتيـــار الهواء المـــار فى الأنبوبة ثم يمر الخليط خلال مجمع شحن مقسم بحيث يوزع الخليط على الاسطوانات .

ويزود المغذى بغرفة صغيرة لتخزين البنزين توجد بها عوامة عليها ابرة تتحكم فى كميـــة البنزين فى الغرفة ــ فاذا زادت الكمية ارتفع منسوبها وارتفعت العوامة بحيث تقفل الابرة فتحـــة دخول البنزين لتمنع دخوله ، ويحدث العكس اذا قلت الكمية .

ويمر البنزين من غرفة العوامة الى الفونيـــة ليتبخر ويختلط بالهواء .



ا ــ صمام الاختناق
ب ــ غرفة العوامة
جـ ــ اختنـــاق
د ــ فونيه
هـ ــ ابرة العوامة

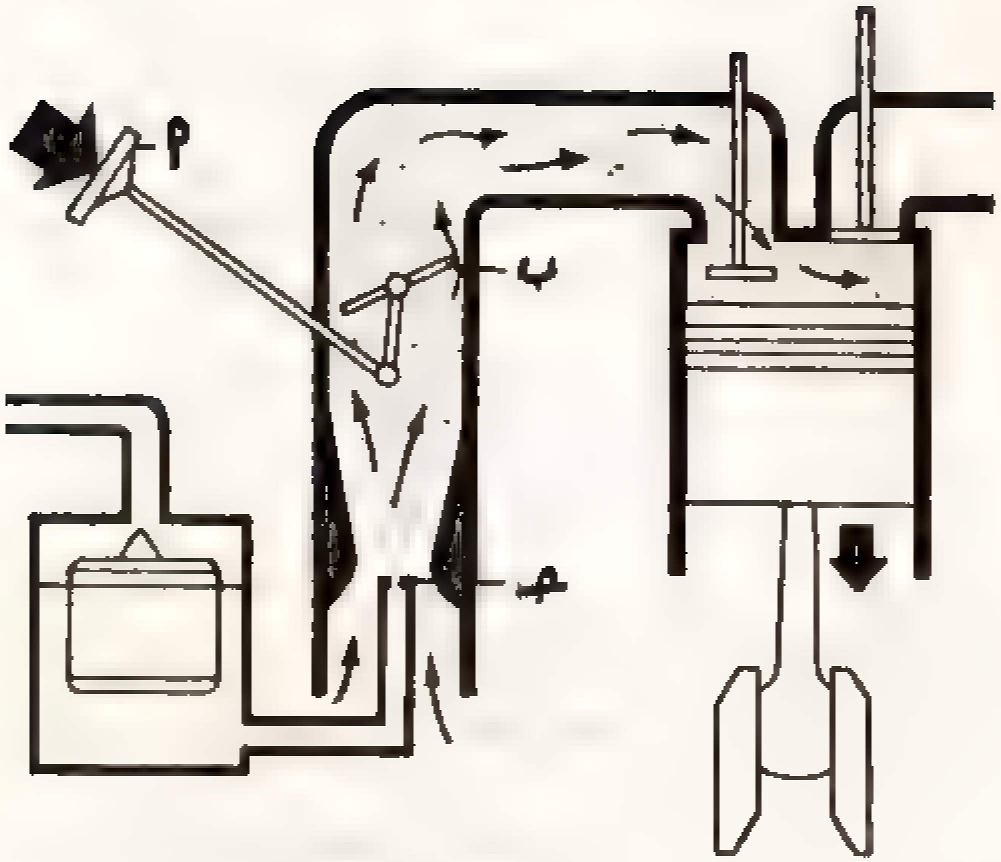
ويتم التحكم فى كمية الهواء والبنزين (الخليط) المارين الى الاسطوانات بواسطة صمام صغير يسمى صمام الاختناق ، يفتح ويغلق حسب الضغط على دواسة البنزين .

فعند زيادة الضغط على الدواسة ، يزيد فتح الصمام فتزيد كمية الهواء المسحوبة خلال أنبوبة المغذى (نتيجة لتحرك كباس احدى الأسطوانات لأسفل فى شوط السحب) مما يؤدى الى زيادة سرعة الهواء وبالتالى زيادة التخلخل فى منتصف الأنبوبة فتزيد كمية البنزين المسحوبة من الفونية ، أى تزيد كمية الخليط الداخلة الى الأسطوانات فتزيد سرعة المحرك .

ويحدث عكس ذلك عند تخفيف الضغط على دواسة البنزين .

ملحوظة :

هناك نوع ثان من المحركات وهو محركات الديزل التى تعمل بالسولار ، وتختلف عن محركات البنزين فى طريقة تغذية المحرك بالوقود ثم طريقة اشعال الوقود .



أ ــ دواسة البنزين
ب ــ صمام الاختناق
ج ــ فونية

المجموعات الكهربية

يحتاج محرك السيارة الى مبدىء (مارش) وبطارية لبدء ادارته ـ وتحتاج البطارية الى مولد (دينامو) لشحنها وتعويضها عن التيار المسحوب منها خلال بدء الادارة كذلك يحتاج محرك البنزين الى مجموعة اشعال لعمل شرارة بين قطبى كل شمعة شرر لاشعال خليط الهواء والبنزين فى كل اسطوانة •

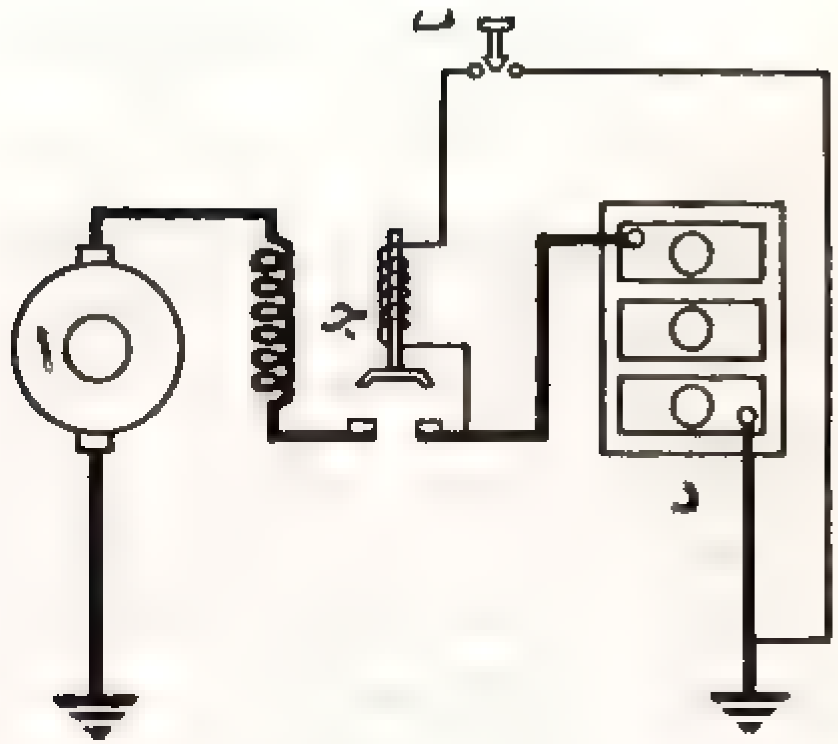
وهذه هى المجموعات الكهربية الرئيسية فى السيارة ذات محرك البنزين ـ هناك أيضا مجموعة الملحقات التكميلية وتتكون من :

البوق ـ مصابيح الاضاءة ـ اشارات الانحراف ـ المذياع ـ القداحة ـ مساحات الزجاج •• الخ وسنقتصر هنا على المجموعات الرئيسية الثلاثة •

١ ـ مجموعة مبدىء الادارة :

مبدىء الادارة هو محرك كهربى ، يدور عند امداده بتيار كهربى •

عند توصيل مفتاح المبدىء يمر تيار كهربى من البطارية الى مرحل المبدىء الذى يقوم عند ذلك بتوصيل التيار من البطارية الى



ا ـ مبدىء الادارة
ب ـ مفتاح مبدىء الادارة
ج ـ مرحل مبدىء الادارة
د ـ بطارية

المبدىء ليدور وفى نفس الوقت يعشق ترس صغير على نهاية عمود المبدىء بترس الحدافة فتدور الحدافة وعمود المرفق •

ويؤدى دوران عمود المرفق الى دوران عمود الحدبات وعمل مجموعة البنزين ومجموعة الاشعال وباقى مجموعات المحرك •

٢ ــ مجموعة الشحن :

وتتكون من مولد ، منظم ، والبطارية .

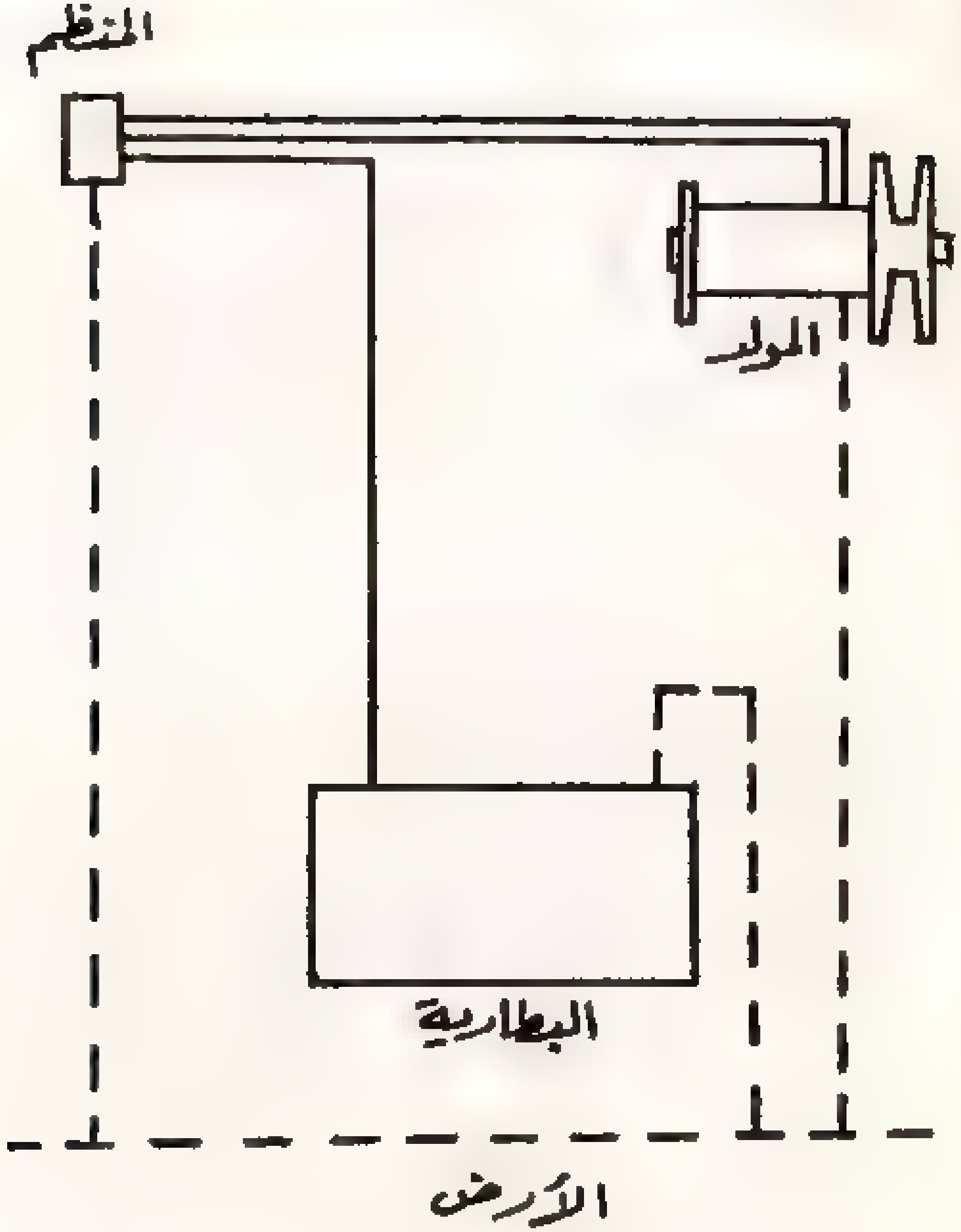
المولد : مولد كهربى لتيار مستمر ، يدور بواسطة سير المروحة الذى يأخذ حركته من دارة مركبــة على الطرف الأمامى لعمود المرفق .

وعند دوران المولد ، ينتج التيار اللازم لشحن البطارية لتعويضها عن التيار المسحوب منها عنــد بدء ادارة المحرك ــ بالاضافة لأنه يمد مجمــوعة الاشعال ومجموعة الملحقات التكميلية بالتيار اللازم لهـــا .

المنظم : ينظم عملية توليد الكهرباء بالمحافظة على جهد المولد وتياره فى حدود قيم معينة تناسب المولد والبطارية وباقى الوحدات الكهربية .

وغالبية البطاريات المستعملة فى السيارات ذات ١٢ فولت ، وبعض السيارات الصــغيرة تستعمل بطاريات ذات ٦ فولت .

وتكمل كل الدوائر الكهربية فى السيارة الى القطب السالب فى البطارية عن طريق الشاسيه الذى يسمى بالأرضى .



٣ ــ مجموعة الاشعال :

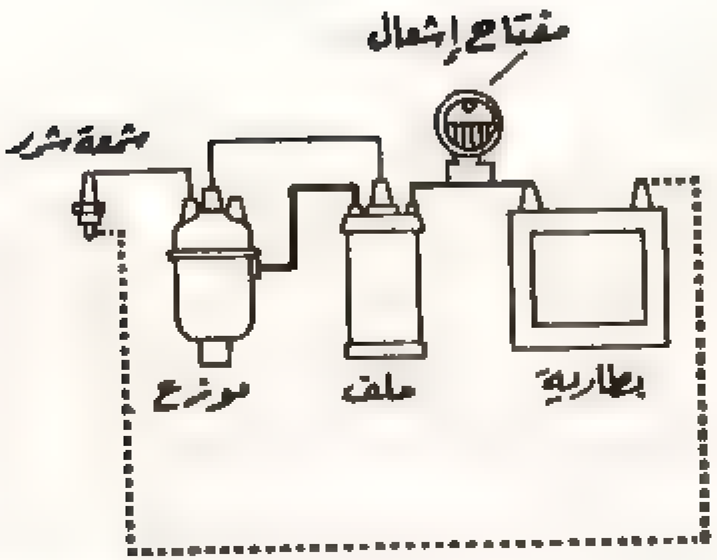
تتكون من ملف الاشعال ، الموزع ، وشمعات الشرر •

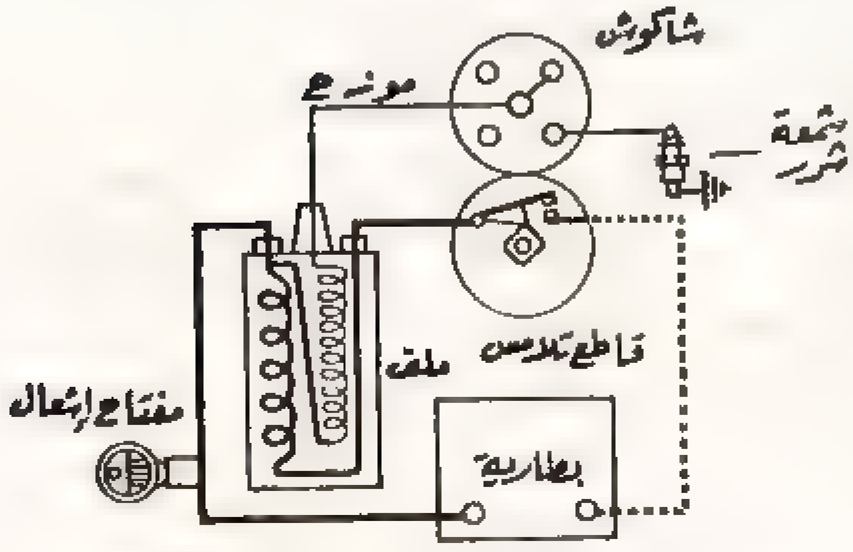
ملف الاشعال : ينقسم الى ملفين ، الابتدائى وعدد لفاته قليل والثانوى وعدد لفاته كبير •

عند توصيل مفتاح الاشعال ، يمر تيار من البطارية الى الملف الابتدائى ومنه الى الموزع حيث تقوم نقطتا التلامس (الابلاتين) بتقطيعه عند انفصالهما ثم توصيله للأرض عند اتصالهما •

تنفصل نقطتا التلامس بتأثير حدبة على عمود الموزع (الذى يأخذ حركته من عمود الحدبات) • وتتصل النقطتان ثانيا بعد دوران الحدبة بتأثير ياى •

وفى كل مرة يقطع التيار فى الملف الابتدائى ينشأ فى الملف الثانوى بالحث تيار ذو جهد عال جدا يصل الى ١٠٫٠٠٠ ــ ١٢٫٠٠٠ فولت ــ ويمر هذا التيار من الملف الثانوى الى غطاء الموزع حيث تقوم ذراع دوراه (شاكوش) مركبة على عمود الموزع بتوزيع التيار الى شمعات الشرر (حسب ترتيب الاشعال) عن طريق لقم نحاسية على غطاء الموزع من الداخل ومتصلة بالشمعات عن طريق كابلات •





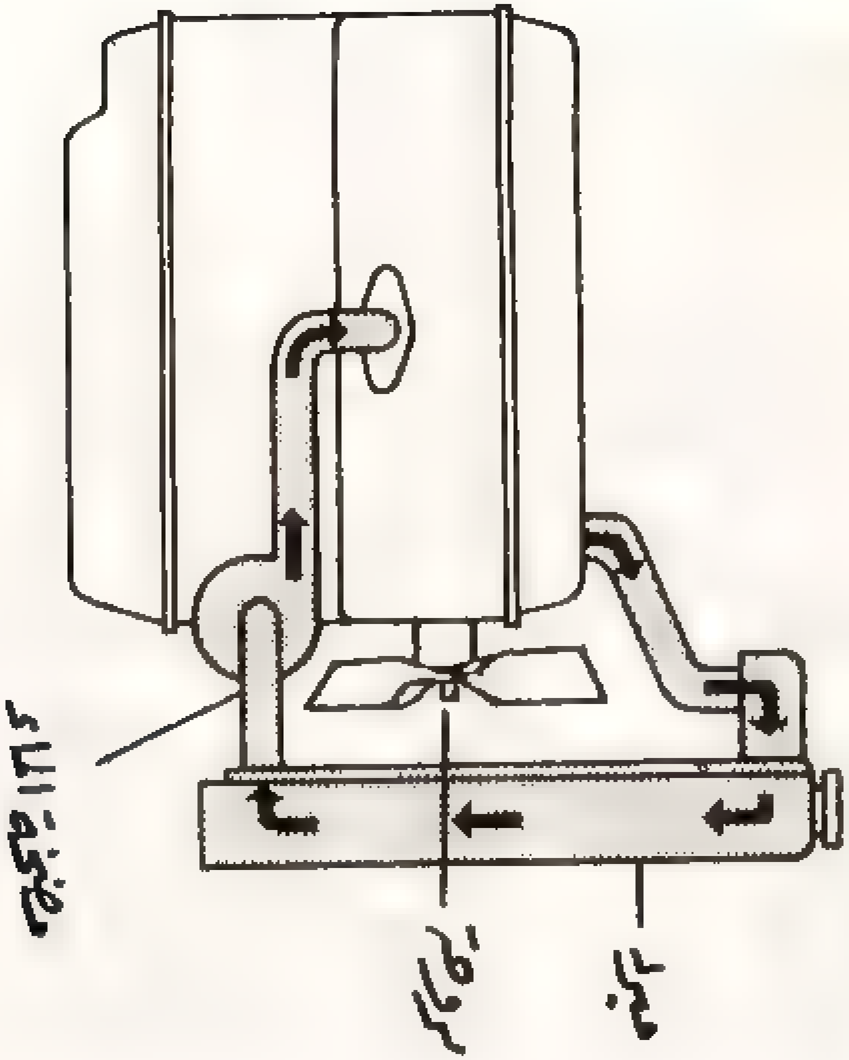
مجموعـــة
المتـــبريـــد

يسخن المحرك أثنـــاء دورانه نتيجـــة لاحتراق البنزين داخل الأسطوانات ، بالاضافة الى الاحتكاك الناشىء من حـــركة أجـزائه بالنسـبة لبعضـــها ــ ولذلك ــ يجب تبريده •

تبرد معظم المحركات بالمـــاء ، والقليل منهـــا يبرد بالهـــواء •

فى حالة التبريد بالمـــاء ، يدخل المـــاء الى كتلة الاسطوانات من أسفل ، ويمتص منهـــا الحرارة فيسخن ويرتفع خلال ممرات خاصة به (داخل كتلة الاســطوانات) الى أعلى ، ثم يخـــرج من أعلى الــكتلة ويذهب الى المبرد حيث يمـــر فيه من أعلى الى أسفل فى مواسير مقطعها صـــغير جـــدا ويتعرض أثناء ذلك لتيار من الهواء الجوى تسحبه المروحة ليمتص الحرارة من المـــاء •

ومن أسفل المبرد ، تقوم مضخة بسحب المـــاء ثم دفعه الى أسفل كتلة المحـــرك لتـــكمل الدورة وتتـــكرر •



وفى حالة التبريد بالهواء ، تقوم مروحة بسحب تيار من الهواء وامراره على المحرك ليمتص منـــه الحرارة ويبرده •

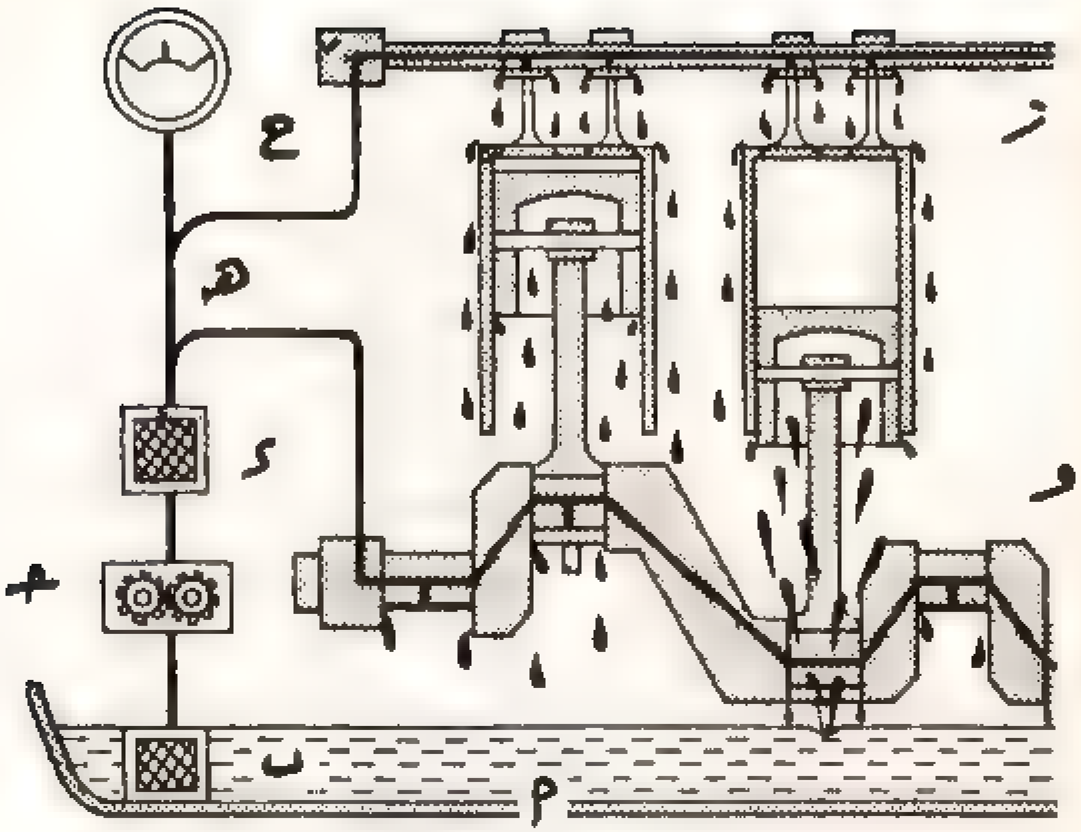
مجموعة التزييت

تصنع معظم أجزاء المحرك من المعادن ، وعند تحرك هذه الأجزاء بالنسبة لبعضها البعض ينشأ احتكاك يؤدى الى ارتفاع درجة حرارتها وتآكلها بالاضافة لأنه يستهلك جزء من طاقة المحرك للتغلب عليه •

ولتلافى هذا الاحتكاك ، أو تقليله بدرجة كبيرة ، ندخل الزيت بين الأسطح المحتكة ، أى نزيتها ، وتقوم بهذا العمل مجموعة التزييت التى تتكون من خزان للزيت فى قاع المحرك نسميه حوض الزيت (الكارتير) ومضخة للزيت تسحبه من الحوض وتدفعه الى مرشح لينقيه من الشوائب ومنه الى ممرات توزعه على الأجزاء المحتاجة لتزييت وبعد ذلك يسقط الزيت الى الحوض ثانيا وتتكرر الدورة •

ونعطى كمثال للأجزاء التى تحتاج تزييت :

١ ــ عمود المرفق وكراسيه •
٢ ــ عمود المرفق وأذرع التوصيل •
٣ ــ الكباسات وجدران الاسطوانات •



ا ــ حوض الزيت
ب ــ مصفاه
جـ ــ مضخة الزيت
د ــ مرشح الزيت
هـ ــ ممرات توزيع الزيت
و ــ عمود المرفق
ز ــ عمود روافع الصمامات
ح ــ عداد ضغط الزيت

ويجب الحفاظ على كمية الزيت الكافية فى حوض الزيت ، وتقاس بمقياس خاص عبارة عن عصا عليها علامتان تبينان أدنى وأعلى مستوى مسموح به للزيت فى الحوض •

مجموعات
نقل الحركة

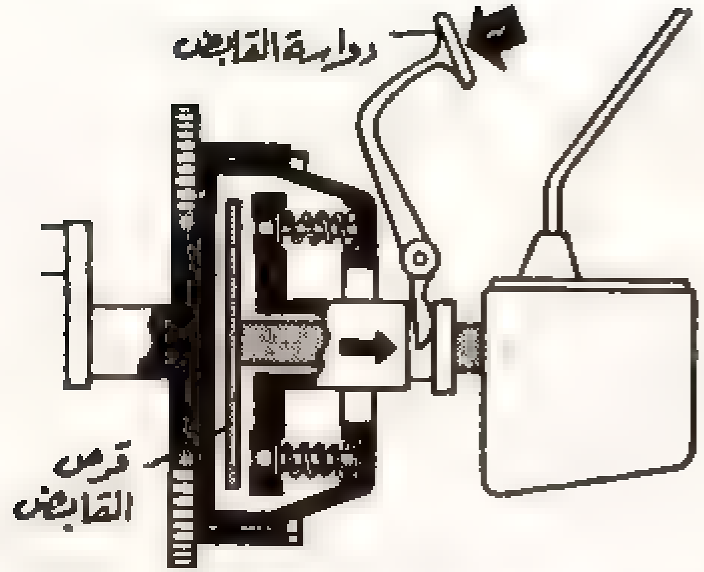
وظيفتها نقل الحركة من المحرك الى الاطارين الخلفيين ، وتتكون من : القابض (الدبرياج) ، صندوق التروس ، عمود نقل الحركة ، والمحورين الخلفيين .

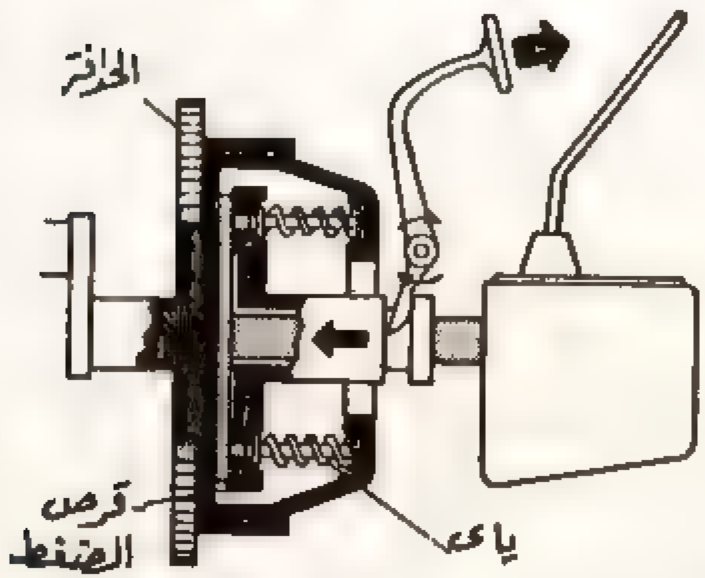
القابض

أول هذه المجموعات من ناحية المحرك ، وظيفته فصل الحدافة عن صندوق التروس حتى يمكن تغيير تعشيق التروس فى صندوق التروس أثناء النقل .

وتركب مجموعة القابض على الحدافة ، وتتكون من قرص القابض وهو قرص معدنى مبطن على وجهيه بمادة احتكاكية ، وقرص الضغط الذى يضغط قرص القابض على الحدافة بواسطة ٩ يايات قوية .

وعند دوران الحدافة ، يدور قرص القابض معها نتيجة قوة الاحتكاك بينهما ، وبدوران قرص القابض ، يدور عمود القابض الموجود فى صندوق التروس لأنه معشق دائما مع القرص . وعندما يضغط قائد السيارة على دواسة القابض ، يتحرك قرص الضغط بعيدا عن قرص القابض ، وينعدم





الاحتكاك بين قرص القابض والحدافة فيتوقف قرص وعمود القابض عن الدوران ، وبهذا يتم فصل صندوق التروس عن المحرك ويمكن عند ذلك تغيير تعشيق التروس فى صندوق التروس .

صندوق التروس

وظيفته التمكين من ادارة المحرك بأكثر السرعات ملاءمة بالنسبة لسرعة الاطارات •

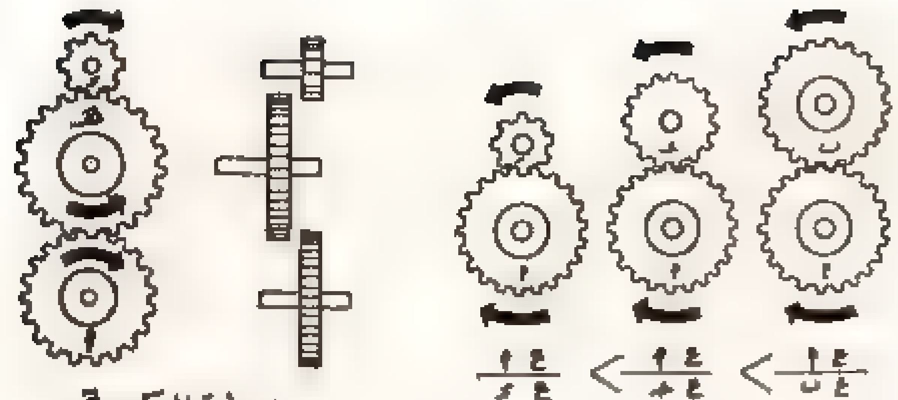
يتكون صندوق التروس من مجموعة من التروس ذوات أقطار – وبالتالى اعداد أسنان – مختلفة •
ويهمنا معرفة أنه اذا أدار الترس (أ) الترس (ب) فان سرعة دوران الترسين تتناسب عكسيا مع قطريهما حسب المتطابقة الآتية :

$$\frac{\text{ع ا}}{\text{ع ب}} = \frac{\text{ق ب}}{\text{ق ا}} = \frac{\text{ت ب}}{\text{ت ا}}$$

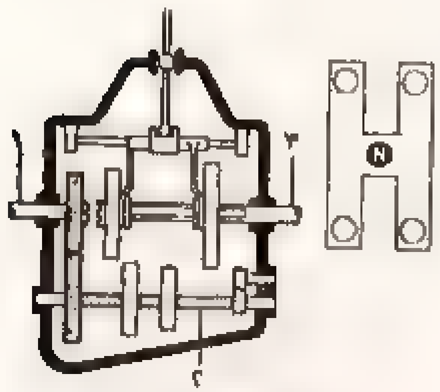
حيث ع ا : سرعة دوران الترس ا
ق ا : قطر الترس ا
ت ا : عدد أسنان الترس ا

ع ب : سرعة دوران الترس ب
ق ب : قطر الترس ب
ت ب : عدد أسنان الترس ب

ويهمنا أيضا معرفة انه اذا أدخلنا ترسا ثالثا (هـ) بين الترسين (ا) ، (د) فان الترس (د) يدور فى عكس اتجاه دورانه قبل ادخال الترس (هـ)



الإدارة العكسية



وضع التعادل

١ – عمود القابض
٢ – عمود وسيط
٣ – عمود الحركة

ومعظم صناديق التروس المستخدمة فى السيارات ذات ٤ نقلات للامام ونقلة واحدة للخلف ، وهذا يعنى أنه من الممكن الحصول على ٥ نسب لسرعة عمود المرفق الى سرعة الاطارين الخلفيين •

ويختار قائد السيارة النقلة المناسبة بواسطة ذراع النقل الموجودة فى أرضية السيارة على يمين القائد أو على عمود عجلة التوجيه •

تجد فى الصفحة المقابلة تعشيقات صندوق تروس له ٣ نقلات أمامية ونقلة خلفية •

النقلة الأولى : يدور المحرك بسرعة كبيرة بينما يدور الاطاران الخلفيان ببطء تحت عزم دوران كبير•

النقلة الثانية : تقل سرعة دوران المحرك وتزيد سرعة دوران الاطـارين الخلفيين تحت عزم دوران صغير •

النقلة الثالثة : تصل النسبة بين سرعة دوران الاطارين الخلفيين الى سرعة دوران المحـرك الى أكبر قيمة لهـا مع أصغر عزم دوران على الاطارين•

اذا عرفنا أن الطاقة المتولدة من المحرك تتناسب مع سرعة دورانه وتذكرنا المعادلة الآتية :

الطاقة = العزم × سرعة دوران المحرك •

فلنبحث الآن معا الحالات الآتية :

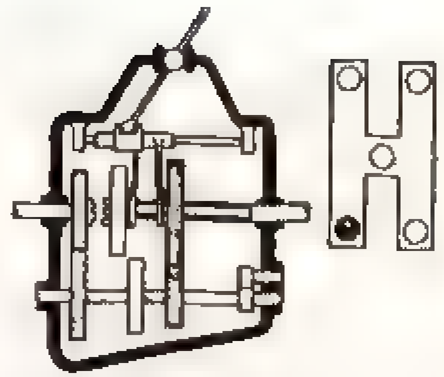
١ ــ بدء تحرك سيارة أو صعودها مرتفع :

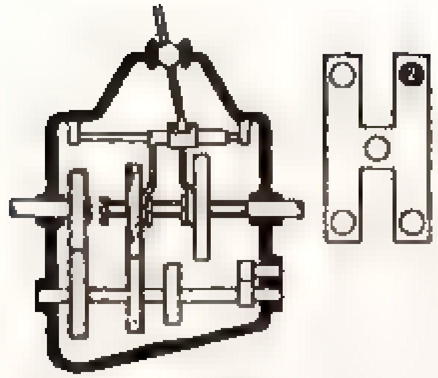
نحتاج لعـزم كبـير لادارة الاطارين الخلفيين ولا نحتاج لسرعة دوران كبيرة لهما •

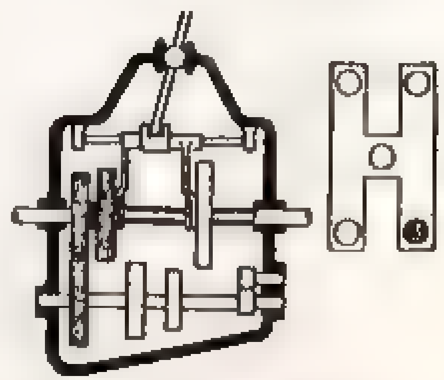
وعلى هذا تكون النقلة الأولى هى الأنسب •

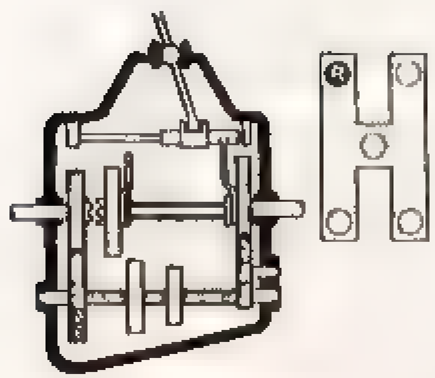
٢ ــ تحرك السيارة على طريق مستـو طويل :

نحتاج سرعة دوران كبيرة للاطارين وعزم صغير عليهمـا •


الأول


الثانى


الثالث


السرعة العكسية

وفى هذه الحالة تكون النقلة الثالثة هى الأنسب •

٣ ــ الانتقال من الحالة الأولى الى الثانية :

نتدرج فى الانتقال مستعملين النقلة الثانية •

٤ ــ تحرك السيارة للخلف :

ويتم ذلك بادخال ترس اضافى فى صندوق التروس لعكس اتجاه دوران الاطارين الخلفيين •

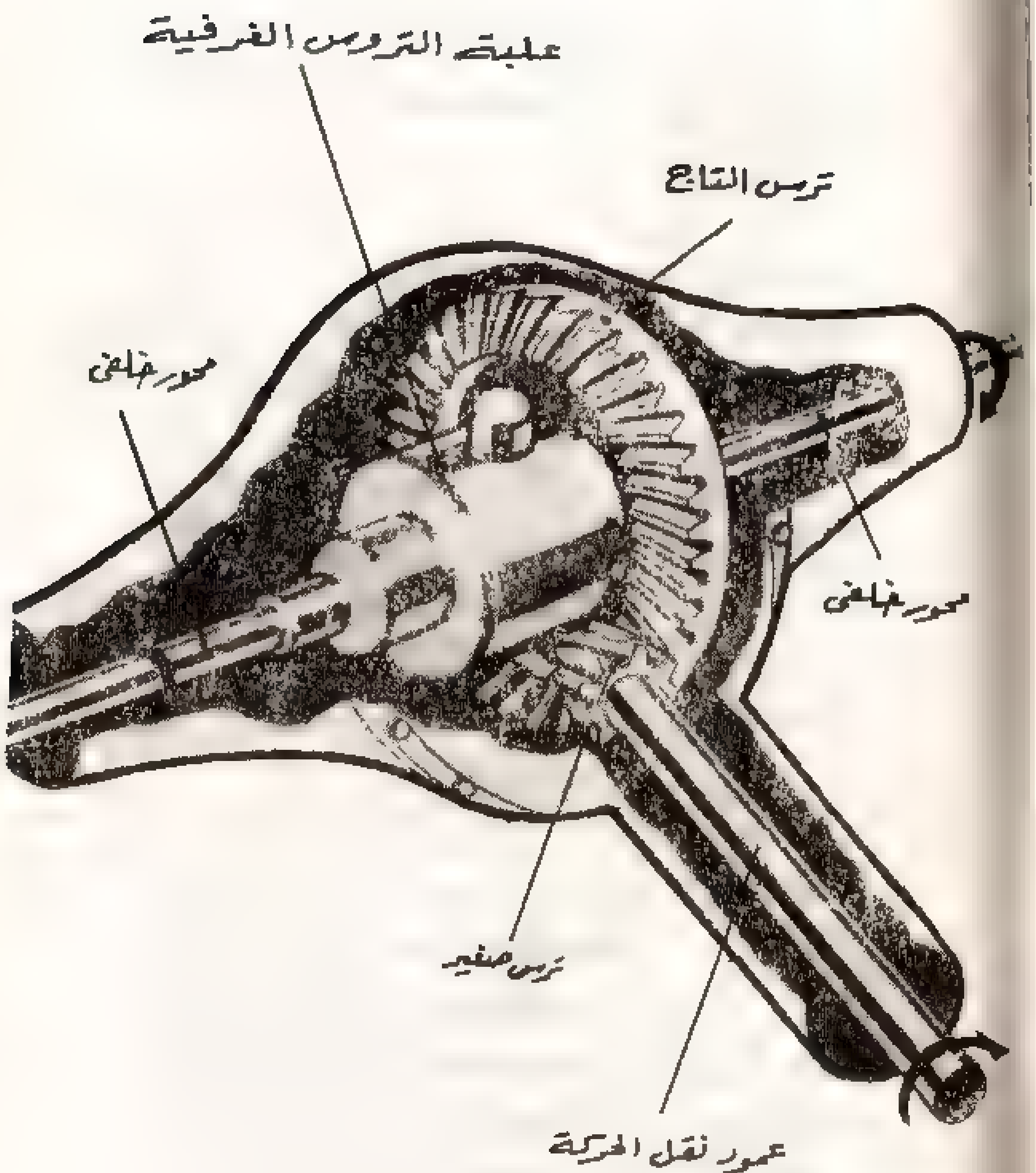
عمود نقل الحركة والمحورين الخلفيين

يتصل المحوران الخلفيان بصندوق التروس بواسطة عمود نقل الحركة ، وهو عمود طويل مجوف .

تقوم مجموعة المحورين الخلفيين بتحويل الحركة الدورانية لعمود نقل الحركة الى حركة دورانية للاطارين الخلفيين ، بالاضافة لحمل مؤخرة السيارة .

وتصمم مجموعة المحورين الخلفيين بحيث يمكن لاحدى العجلتين الدوران بسرعة أقل من سرعة دوران الأخرى وهذا مطلوب عند انحراف السيارة على منحنى حيث تقطع العجلة الخارجية مسافة أكبر من تلك التى تقطعها العجلة الداخلية .

وتتكون المجموعة من ترس صغير وترس التاج (النسبة بين عدد أسنان الترسين تحدد نسبة تخفيض السرعة من عمود نقل الحركة الى العجلتين الخلفيتين) والمحورين الخلفيين وعلبة التروس الفرقية التى يمكن بواسطتها تغيير سرعة دوران احدى العجلتين الخلفيتين بالنسبة للاخرى عند انحراف السيارة على منحنى .



مجموعـــة
التـوجيــه

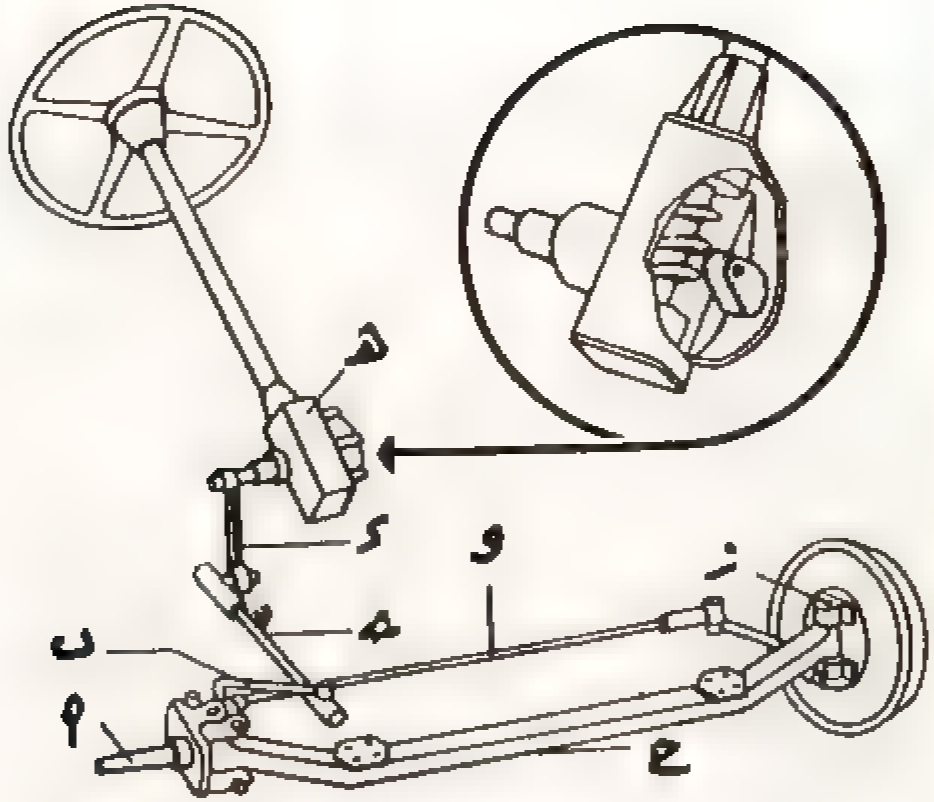
يستطيع قائد السيارة بواسطتها توجيه السيارة أينما شــاء •

تركب كل عجلة أمامية على عمود ، ويمكنهــا الانحراف حول محور يسمى المحور الرئيسى ، ويتصل بمحور كل عجلة ذراع قصيرة تسمى ذراع التوجيه — ويتصل ذراعا توجيه العجلتين معا بواسطة ذراع الترحيل •

وينتهى عمود عجلة التوجيه بصـندوق تروس المجموعة الذى يحول الحركة الدورانيـة لعمـود التوجيه حول نفسه الى حركة دورانية لذراع قصيرة تتصل بها ذراع آخر تسمى ذراع بتمان • وهـذه بدورها تتصل بذراع توجيـه احـدى العجلتين (اليسرى غالبا) عن طريق ذراع دفع •

والآن •• فلنتتبع معا عملية التوجيه ابتـداء من عجلة القيادة حتى العجلتين الاماميتين •

عندما يدير القائد عجلة التوجيه ، يدور عمـود العجلة حول نفسه ، وينقل صندوق تروس المجموعة هذا الدوران الى الذراع المتصلة به ، فتتحرك ذراع بتمان وتتحرك معها ذراع الدفع فذراعى التوجيه ••



ا — عمود العجلة
ب — ذراع توجيه العجلة
جـ — ذراع دفع
د — ذراع بتمان
هـ — صندوق تروس المجموعة
و — ذراع الترحيل
ز — المحور الرئيسى
ح — الدنجل الامامى

وتنحرف العجلتان الأماميتان للاتجاه الذى يريده قائد السيارة •

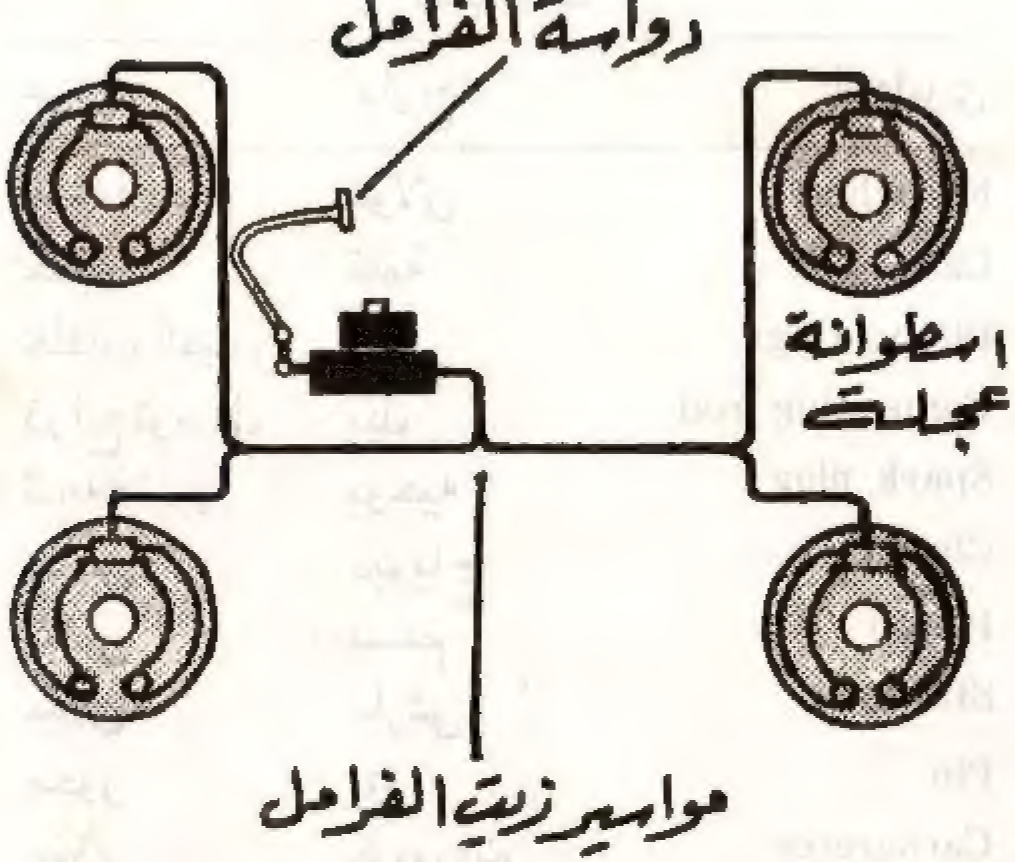
مجموعـــة
الفـرامـــل

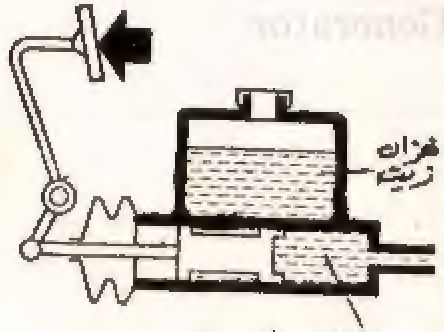
تستخدم الفرامل فى ابطاء السيارة أو ايقافها تماما ، والسيارات الحديثة تسير بسرعات عالية ، لهذا تلزمها فرامل قوية سريعة التأثير •

وتعمل الفـرامل بضـغط الزيت (زيت فرامل مخصوص) ولنتابع معا طريقة عملها : عندما يضغط قائد السيارة على دواسة الفرامل ، يضغط كباس على الزيت الموجود فى اسطوانة زيت رئسية ويدفعه خلال مواسير رفيعة ، توزعه على اسطوانات زيت فرعية موجودة بواقع اسطوانة لكل عجلة ، وفى اسطوانة العجلة يضغط الزيت على كباسين صغيرين الى الخارج ويضغط الكباسان حذائين مبطنين بمادة احتكاكية على دارة متصلة بالاطار فتنشأ قوة احتكاك تبطىء من سرعة دوران الدارة والاطار أو توقفهما تماما عن الدوران حسب قوة الضغط على دواسة الفرامل ، وعندما يرفع قائد السيارة قدمه عن الدواسة ، يقوم ياى قوى مركب على الحـذائين بضمهما للداخل ثانيا ليبتعدا عن الدارة فتدور وتدور العجلة دورانا حـرا .

مجموعـــة التعليـــق

تحمل السيارة على العجلات بحيث تقلل من تأثير الاهتزازات والصدمات الناشئة من الطـريق على السيارة ، وتستخدم فى ذلك ياى وممتص صـدمة لكل عجلة .

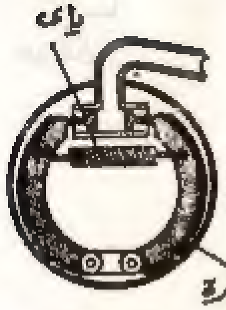




إسطوانة رئيسية



فرملة فى حالة عمل



فرملة فى حالة تبطيل

المصطلحات

عربى	دارج	انجليزى
حدافة	فولان	Fly wheel
حدبة	كامة	Cam
حلقات الكباس	شنابر	Piston rings
ذراع توصيل	بيل	Connecting rod
شمعة شرر	بوجيه	Spark plug
قابض	دبرياج	Clutch
كباس	بستم	Piston
مبدىء	مارش	Starter
محور	بنز	Pin
مغذى	كربوراتير	Carburetor
ملف اشعال	بوبينا	Coil
موزع	اسبيراتير	Distributor
مولد	دينامو	Generator

مطابع الشروق
بيروت : ص.ب : ٨٠٦٤ - هاتف : ٣١٥٨٥٩ - ٣١٥١٠١ - برقياً : داشروق
القاهرة : ١٦ شارع جواد حسني - هاتف : ٧٥٤٣١٤ - برقياً : شروق القاهرة

مطابع الشروق


ARAB COMICS
عرب كوميكس
www.arabcomics.net
هذا العمل لهواة القصص المصورة و لا يهدف للربح بل هدفه توفير المتعة الأدبية لكل من يهتم بهذا الفن
الرجاء حذف هذا الملف بعد قراءته و شراء النسخة الأصلية الورقية عند توفرها في الأسواق لدعم استمراريتها